



Procès-verbal de la réunion de la Commission
canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) tenue le
9 novembre 2017

Procès-verbal de la réunion de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) tenue le jeudi 9 novembre 2017, à compter de 9 h, dans la salle des audiences publiques, 14^e étage, 280, rue Slater, Ottawa (Ontario).

Présents :

M. Binder, président
D^r S. McEwan
D^r S. Soliman
D^r S. Demeter

K. McGee, secrétaire
L. Thiele, avocate-générale principale
S. Baskey, P. McNelles, C. Moreau, rédacteurs du procès-verbal

Les conseillers de la CCSN sont :

G. Frappier, H. Tadros, K. Glenn, R. Garg, J. Mecke, M. Rinker, N. Kwamena, J. Burtt, N. St.-Amant, E. Dagher, K. Sauvé, A. Du Sautoy, P. Thompson, R. Lane, S. Simic, N. Riendeau et J. Leblanc

D'autres personnes contribuent à la réunion :

Ontario Power Generation : S. Smith
Énergie Nouveau-Brunswick : J. Nouwens
Bruce Power : M. Burton
Société de gestion des déchets nucléaires : L. Swami, P. Gierszewski, B. Helfadhel, D. Wilson, B. Watts et L. Frizzell
Ressources naturelles Canada : D. McCauley
Laboratoires Nucléaires Canadiens : D. Klokov

Constitution

1. Étant donné que l'avis de convocation CMD 17-M54 a été envoyé en bonne et due forme et qu'un quorum de commissaires permanents est présent, la séance est reconnue comme étant légalement constituée.
2. Depuis la réunion de la Commission tenue les 11 et 12 octobre 2017, les documents à l'intention des commissaires (CMD) 17-M41, 17-M46, 17-M48, 17-M50, 17-M55.B et 17-M57 ont été distribués aux commissaires. Des précisions sont données à leur sujet à l'annexe A du procès-verbal.

Adoption de l'ordre du jour

3. L'ordre du jour révisé, soit le document CMD 17-M55.B, est adopté tel que présenté.

Président et secrétaire

4. Le président agit à titre de président de la réunion de la Commission, aidé de K. McGee, qui fait office de secrétaire. Les rédacteurs du procès-verbal sont S. Baskey, P. McNelles et C. Moreau.

Procès-verbal de la réunion de la CCSN tenue les 16 et 17 août 2017

5. La version provisoire du procès-verbal de la réunion de la Commission tenue les 16 et 17 août 2017, CMD 17-M41, est approuvée. Une correction est demandée à cette version provisoire. Le paragraphe 37, où on lit « Le personnel de la CCSN répond [...] qu'il ne regarde pas un chiffre en particulier, mais bien la tendance quotidienne », sera corrigé pour se lire comme suit : « Le personnel de la CCSN répond [...] qu'il ne regarde pas un chiffre en particulier, mais bien la tendance trimestrielle. »

Procès-verbal de la réunion de la CCSN tenue les 11 et 12 octobre 2017

6. Le procès-verbal de la réunion de la Commission tenue les 11 et 12 octobre 2017 sera approuvé à une date ultérieure.

RAPPORTS D'ÉTAPE

Rapport d'étape sur les centrales nucléaires

7. En ce qui a trait au document CMD 17-M57, qui comprend le rapport d'étape sur les centrales nucléaires, le personnel de la CCSN fait le point sur les éléments suivants :
 - La tranche 2 de la centrale nucléaire de Bruce est revenue à sa pleine puissance.
 - La Société d'Énergie du Nouveau-Brunswick (Énergie NB) a présenté un rapport conformément au document REGDOC-3.1.1.¹ en ce qui concerne l'accident de brûlure par la vapeur survenu le 24 octobre 2017, et le personnel de la CCSN procède actuellement à l'examen du rapport et des mesures correctives qui ont été prises.

Accident classique de brûlure par la vapeur à la centrale nucléaire de Point Lepreau d'Énergie NB

8. La Commission désire savoir si l'examen qu'Énergie NB effectuera au sujet des dangers potentiels à la centrale de Point Lepreau et de l'équipement de protection individuelle (EPI) utilisé sera un examen général ou s'il portera expressément sur cet accident de brûlure par la vapeur. Le représentant d'Énergie NB explique qu'Énergie NB

¹ CCSN, document d'application de la réglementation REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, version 2, avril 2016.

mettra l'accent sur l'EPI et les procédures se rapportant expressément aux systèmes contenant des liquides saturés qui pourraient présenter un danger de brûlure par la vapeur, particulièrement ceux qui sont près du sol. Le représentant d'Énergie NB fournit également des renseignements sur les leçons apprises qui ont donné lieu à de nouvelles procédures opérationnelles. La Commission se dit satisfaite des renseignements fournis à ce sujet.

Réparation à la tranche 2 de la centrale nucléaire de Bruce Power – Fuite mineure sur une conduite d'instrumentation du circuit caloporteur

9. La Commission demande des précisions supplémentaires sur l'emplacement et la cause de la fuite sur le circuit caloporteur. Le représentant de Bruce Power explique que la fuite s'est produite sur une conduite d'instrumentation de détection de débit sur le circuit caloporteur, dans l'armoire d'alimentation et qui provenait d'un des tubes de force. Le représentant de Bruce Power explique également que la fuite s'était produite en raison d'un segment lâche de la conduite d'instrumentation qui avait commencé à frotter contre l'isolant de l'armoire d'alimentation, et il décrit les réparations et les mesures correctives que Bruce Power entend prendre. Le personnel de la CCSN ajoute que la fuite était en deçà des limites indiquées dans les Lignes de conduite pour l'exploitation de Bruce Power et il confirme que Bruce Power a mis la tranche à l'arrêt de façon proactive et réalisé la réparation comme elle a été décrite.
10. La Commission demande des renseignements supplémentaires sur la réparation effectuée par Bruce Power et si des suivis seront réalisés. Le représentant de Bruce Power explique que la section de la conduite d'instrumentation qui fuyait a été retirée et remplacée par des raccords Swagelok, conformément aux procédures approuvées, et que d'autres supports ont été installés et inspectés pour s'assurer que la conduite d'instrumentation n'était pas en contact avec l'isolant. Le personnel de la CCSN informe la Commission qu'une inspection ciblée sera réalisée au sujet de cette fuite dans le cadre des activités de surveillance réglementaire normales réalisées par le personnel.

Arrêt de la tranche 1 de la centrale de Darlington pour régler un problème de contrôle de turbine

11. La Commission demande des renseignements supplémentaires sur la nature du problème de contrôle qui a mené à l'arrêt de la tranche 1 de la centrale de Darlington le 27 octobre 2017. Le personnel de la CCSN indique qu'un essai de routine sur la turbine 1 a révélé des problèmes de contrôle possibles qui justifiaient la tenue d'enquêtes plus approfondies. Le représentant d'OPG précise que pendant l'arrêt planifié de la tranche 1, on a

étudié plus à fond le problème, et l'enquête a porté plus précisément sur un pressostat.

12. La Commission demande également si le personnel de la CCSN est préoccupé par le fait que le réacteur effectue un cycle thermique complet en une seule journée. Le personnel de la CCSN explique qu'il n'y a aucune préoccupation au sujet de la procédure utilisée, car OPG a exécuté l'arrêt et le redémarrage correctement et conformément à ses procédures opérationnelles approuvées par la CCSN.

13. La Commission suggère qu'il y aurait lieu d'être plus explicite dans les futurs rapports afin de lever toute ambiguïté dans le texte, par exemple au sujet des problèmes de contrôle.

POINTS D'INFORMATION

Gestion à long terme du combustible nucléaire utilisé au Canada

14. En ce qui concerne les documents CMD 17-M50.1 et CMD 17-M50.1A, les représentants de la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) présentent le plan de Gestion adaptative progressive (GAP). La GAP est l'approche retenue par le gouvernement du Canada pour la gestion à long terme du combustible nucléaire utilisé au Canada qui serait mise en œuvre par la SGDN². L'objectif technique du programme de GAP est le confinement centralisé du combustible nucléaire utilisé dans un dépôt géologique en profondeur (DGP) dans une région où la collectivité hôte est informée et consentante. De plus, dans le cadre du programme de GAP, un système de transport serait mis en place pour acheminer le combustible nucléaire utilisé jusqu'au site du dépôt. Comme ce dépôt nécessiterait d'abord un permis de la CCSN en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*³ (LSRN) avant que sa construction et son exploitation ne puissent commencer, les renseignements présentés par la SGDN visent à informer la Commission sur les aspects suivants :

- l'historique de la GAP
- un aperçu du programme technique et du processus de sélection du site du DGP
- l'état actuel du projet et les échéanciers

La SGDN s'était déjà engagée à informer la Commission et le personnel de la CCSN de ses activités et des progrès réalisés dans le cadre du programme de GAP tout au long de la période précédant l'autorisation.

² GC. 2007a. *Décret choisissant la méthode pour la gestion à long terme des déchets de combustible nucléaire*, Partie 11, vol. 141, n° 13 de la *Gazette du Canada*, SI/TR/2007-63. Gouvernement du Canada.

³ *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (L.C. 1997, ch. 9)

15. En ce qui concerne le CMD 17-M50, le personnel de la CCSN fait le point sur son rôle initial dans l'initiative de la GAP. L'exposé du personnel de la CCSN porte sur ses activités dans le cadre de cette initiative, qui s'inscrivent dans trois domaines précis :

- les activités préalables à l'autorisation
- les activités internationales et de recherche de la CCSN
- les activités de relations externes, y compris la mobilisation des Autochtones

Le personnel de la CCSN indique qu'il poursuivra ces activités tout au long de la mise en œuvre du programme de GAP et qu'il fera le point à la Commission au sujet de cette initiative en 2020.

SUIVI
d'ici
novembre
2020

16. La Commission demande des renseignements supplémentaires sur les avantages des levés géographiques aériens à haute résolution qui ont été effectués par la SGDN. Le représentant de la SGDN fournit à la Commission des renseignements détaillés sur l'historique et le but des levés magnétiques et gravitationnels, et indique que la résolution accrue des levés a fourni à la SGDN des données sur les caractéristiques géologiques et les types de roches non relevés antérieurement dans des zones qui n'avaient pas fait l'objet de levés géologiques détaillés. Le représentant de la SGDN ajoute que les renseignements recueillis grâce à ces levés serviront à mieux délimiter les zones que la SGDN juge stables sur le plan géologique et potentiellement propices au dépôt proposé.

17. La Commission exprime son insatisfaction à l'égard du concept de « fermeture » du DGP proposé pour le combustible usé, car cette expression implique l'abandon de l'installation. Le représentant de la SGDN précise à la Commission que la fermeture du dépôt proposé fait référence au moment où celui-ci atteindrait sa capacité maximale et l'accès au dépôt depuis la surface serait physiquement fermé par une barrière artificielle. Le représentant de la SGDN confirme à la Commission que la fermeture du dépôt ne signifie pas qu'il serait abandonné.

18. En ce qui concerne les accords de coopération internationale dont le Canada est signataire et qui portent sur le développement d'un DGP pour le combustible usé, la Commission s'enquiert du rôle des États-Unis dans ces accords, car, note-t-elle, les États-Unis ont participé au forum des organismes de réglementation responsables des DGP, établi à l'initiative de la CCSN. Le personnel de la CCSN présente à la Commission des renseignements sur ses activités de collaboration avec les États-Unis, notamment le forum des organismes de réglementation responsables des DGP, et il souligne également que la CCSN dispose d'un protocole d'entente sur la coopération en matière de réglementation avec la Nuclear

Regulatory Commission des États-Unis (USNRC).

19. La Commission prend note de la qualité et de l'exhaustivité des exposés et des renseignements fournis par la SGDN et par le personnel de la CCSN.

Mobilisation des Autochtones et des collectivités, et information publique

20. La Commission prend note de l'utilisation des évaluations culturelles par la SGDN au cours de la phase d'évaluation préliminaire et demande comment ces évaluations sont utilisées dans le processus de sélection du site. Le représentant de la SGDN répond que les évaluations culturelles ont servi à déterminer comment le programme de GAP améliorerait le bien-être futur d'une collectivité hôte potentielle sur le plan social, culturel et économique, et il explique en détail comment ces évaluations ont été réalisées. Le représentant de la SGDN ajoute qu'en plus de la sûreté et de la sécurité, le partenariat avec les collectivités est un critère essentiel de sélection du site et il décrit les grandes lignes de ce partenariat. Le représentant de la SGDN présente d'autres renseignements sur la façon dont la SGDN a effectué des évaluations culturelles axées plus particulièrement sur les collectivités métisses et des Premières Nations, y compris des études sur l'utilisation des terres traditionnelles.
21. La Commission demande comment la SGDN déterminerait si une collectivité est disposée à accueillir le dépôt et comment la SGDN maintiendrait cette volonté tout au long du cycle de vie du programme de GAP. Le représentant de la SGDN décrit les critères de la SGDN concernant une collectivité hôte consentante et explique que la SGDN chercherait continuellement à établir et à maintenir des relations avec les collectivités tout au long des diverses phases (phase préalable à l'autorisation, demande de permis, phase opérationnelle) du programme de GAP.
22. La Commission note que le projet de GAP pourrait avoir des répercussions importantes sur la collectivité hôte choisie et demande comment la SGDN gérerait ces répercussions. Le représentant de la SGDN indique que cette dernière reconnaît qu'il y aurait des impacts sur la collectivité hôte choisie et que la SGDN travaillerait avec cette dernière pour soutenir la capacité au sein de la collectivité et s'assurer qu'elle serait en mesure d'accueillir le personnel et les infrastructures supplémentaires.
23. La Commission mentionne le processus de sélection d'un site pour le dépôt de combustible usé en Suède, où deux sites ont été sélectionnés afin de réduire le risque qu'une collectivité hôte remette en question ce choix puis décide finalement de ne pas

accueillir le dépôt proposé. La Commission demande si la SGDN a envisagé une telle éventualité. Le représentant de la SGDN indique que le processus de sélection du site de la SGDN a été accepté par le ministre des Ressources naturelles et qu'il a nécessité des ressources importantes. Le représentant de la SGDN ajoute qu'en raison des relations qui ont été et qui continueraient d'être établies entre la SGDN et la collectivité hôte, il y aurait très peu de risque que cette dernière choisisse de se retirer du projet de GAP. Le représentant de la SGDN ajoute que celle-ci examine actuellement sept collectivités qui ont exprimé leur intérêt pour recevoir le projet de GAP⁴.

24. En réponse à la demande de la Commission concernant les rapports de la SGDN, le représentant de la SGDN confirme à la Commission que les rapports annuels et triennaux de la SGDN, ainsi que les accords qu'elle a conclus avec des collectivités hôtes potentielles, sont accessibles au public. Le représentant de la SGDN informe également la Commission de la nature de ces accords avec les collectivités, notamment les ententes de financement qui garantiraient que la collectivité hôte potentielle ne supporterait pas le fardeau financier découlant de sa participation au projet de GAP.
25. La Commission prend note également de la qualité des références contenues dans la documentation mise à la disposition du public par la SGDN et demande comment cette information serait maintenue à mesure que le projet de GAP progresse. Le représentant de la SGDN présente un aperçu de l'ensemble des informations mises à la disposition du public par la SGDN. Le personnel de la CCSN informe également la Commission que des informations à ce sujet sont disponibles sur le site Web de la CCSN, et que la CCSN entend les conserver et les utiliser au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Gestion du combustible usé

26. La Commission demande si la SGDN peut gérer le combustible usé provenant des réacteurs qui ne sont pas de type CANDU. Le représentant de la SGDN répond que les types de combustible qui seraient acceptés dans le dépôt comprendraient certaines sources de combustible ne provenant pas de réacteurs CANDU. Le

⁴ Après la fin de la réunion de la Commission, cette dernière a appris que la SGDN n'envisageait plus Blind River et Elliot Lake comme collectivités d'accueil potentielles pour le projet de dépôt. Communiqué de presse de la Société de gestion des déchets nucléaires – *Blind River et Elliot Lake ne participent plus au processus de sélection d'un site*, décembre 2017, disponible à : <https://www.nwmo.ca/fr/More-information/News-and-Activities/2017/11/28/09/22/Blind-River-and-Elliot-Lake-No-Longer-Part-of-Site-Selection>.

- représentant de la SGDN indique qu'il incomberait au propriétaire des déchets de veiller à ce que le combustible utilisé soit mis sous une forme qui puisse être gérée par la SGDN dans le DGP.
27. La Commission demande si les propriétaires de déchets de haute activité autres que du combustible seraient obligés d'éliminer leurs déchets dans le dépôt de combustible utilisé proposé. Le personnel de la CCSN indique que la CCSN ne dicterait pas où les déchets seraient éliminés tant que la santé et la sécurité des personnes et l'environnement seront protégées. Le personnel de la CCSN confirme à la Commission que les producteurs de déchets nucléaires sont responsables de la gestion de leurs déchets nucléaires.
28. La Commission reconnaît la définition étroite de « déchets de combustible nucléaire » donnée dans la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire* (LDCN) et demande si cette définition est suffisante pour englober tous les déchets nucléaires de haute activité au Canada. Le représentant de Ressources naturelles Canada (RNCAN) confirme à la Commission la définition de « déchets de combustible nucléaire » dans la LDCN, et présente une description détaillée des types de déchets qui pourraient être stockés dans le dépôt prévu. Le représentant de RNCAN fournit de plus amples renseignements sur la classification des déchets nucléaires au Canada et confirme que la gestion des déchets nucléaires relève de la responsabilité du propriétaire des déchets. Le représentant de RNCAN indique que RNCAN juge que la législation actuelle est adéquate pour tous les types de combustible utilisé actuellement identifiés. Le représentant de la SGDN confirme l'information fournie par RNCAN et déclare que la SGDN est d'avis que la LDCN couvre correctement la gestion du combustible utilisé au Canada. Le représentant de la SGDN ajoute que celle-ci s'est engagée à collaborer avec les entités et organisations qui pourraient commencer à œuvrer dans le secteur de l'énergie nucléaire, afin de répondre à leurs besoins particuliers en matière de gestion du combustible utilisé.
29. Toujours à ce sujet, le personnel de la CCSN présente à la Commission un aperçu détaillé de l'état du stockage et de l'évacuation des déchets au Canada, et de la réglementation de ces activités par la CCSN. Le personnel de la CCSN indique que l'industrie nucléaire canadienne s'efforce de trouver des solutions pour évacuer tous les déchets nucléaires et que le personnel de la CCSN surveillera ces progrès. La Commission demande ensuite quels renseignements le personnel de la CCSN compte présenter en vertu de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible utilisé et sur la sûreté de la gestion des déchets*

radioactifs (Convention commune)⁵. Le personnel de la CCSN déclare que sa position serait que le Canada dispose d'un cadre de réglementation solide qui fournit des attentes claires en matière de gestion du combustible usé. Le personnel de la CCSN ajoute que ses propres progrès à cet égard font l'objet d'un examen par les pairs à l'échelle internationale, conformément au processus de présentation de rapports nationaux et d'examen par les pairs prévu par la Convention commune.

30. La Commission demande si des règlements supplémentaires sont nécessaires pour autoriser et réglementer le dépôt de combustible usé proposé. Le personnel de la CCSN répond qu'il est d'avis que le cadre de réglementation actuel de la CCSN est et demeurera adéquat pour réglementer et autoriser un dépôt de déchets nucléaires de haute activité, ainsi que le transport des déchets vers ce dépôt. Le personnel de la CCSN explique également qu'un document de travail récent⁶ a examiné ces questions réglementaires concernant le dépôt proposé et qu'on y indiquait que toute exigence propre à l'installation pourrait être traitée dans le cadre des conditions du permis et de la documentation d'orientation révisée, comme les documents REGDOC.
31. La Commission demande des éclaircissements sur la notion de « stockage souterrain peu profond et stable » qui a été envisagée à un moment donné comme une option viable pour l'évacuation du combustible nucléaire usé, et qui est mentionnée dans la documentation et la présentation de la SGDN. Le représentant de la SGDN présente à la Commission une explication de cette méthode d'évacuation qui avait été déjà envisagée et explique les raisons pour lesquelles elle n'est plus envisagée comme option pour la GAP.

Conception et sûreté opérationnelle

32. La Commission demande des renseignements supplémentaires sur les mesures d'atténuation des changements climatiques concernant le dépôt proposé. Le représentant de la SGDN indique que les impacts à long terme des changements climatiques ont été pris en compte lors des évaluations de sûreté post-fermeture du dépôt et des critères de choix du site. Le représentant de la SGDN ajoute que les effets à court terme des changements climatiques seraient pris en compte lors de la conception du dépôt. Cependant, il est trop tôt dans le cycle de vie du projet pour déterminer les facteurs précis qui devraient être pris en compte dans la conception de l'installation.

⁵ Agence internationale de l'énergie atomique, INFCIRC/546, *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*, décembre 1997, https://www.iaea.org/sites/default/files/infcirc546_fr.pdf.

⁶ Document de travail de la Commission canadienne de sûreté nucléaire – DIS-16-03, *Gestion des déchets radioactifs et déclassé*, mai 2016.

33. La Commission demande des renseignements sur les aspects liés à la sûreté opérationnelle de l'installation proposée. Le représentant de la SGDN présente à la Commission une vue d'ensemble détaillée des aspects de la sûreté opérationnelle qui concernent les définitions conceptuelles du dépôt proposé. Le représentant de la SGDN présente également des exemples des facteurs qui seraient pris en compte dans la conception du dépôt proposé, y compris le principe ALARA⁷ et l'évaluation des accidents hypothétiques.
34. En ce qui concerne la façon dont le personnel de la CCSN et la SGDN ont répondu aux questions du public au sujet de la sûreté du dépôt proposé, le personnel de la CCSN indique qu'il expliquerait au public son rôle d'organisme de réglementation, ainsi que les pratiques et méthodes qu'il utiliserait pour s'assurer que la SGDN construit et exploite le dépôt proposé en toute sécurité. Le représentant de la SGDN mentionne que lors de ses communications avec le public, elle a présenté un aperçu détaillé des mesures qui seraient prises pour assurer la sûreté de l'installation, y compris plusieurs exemples de ces mesures. Le représentant de la SGDN indique également que la SGDN a informé le public que le Canada avait de bons antécédents en matière de transport et de stockage sécuritaires du combustible nucléaire usé et que les activités de consultation de la SGDN lui ont permis de montrer que le public aurait davantage confiance dans le stockage sécuritaire du combustible usé après son stockage souterrain.
35. La Commission s'étonne que la SGDN et le personnel de la CCSN n'aient pas traité des questions relatives à la gestion des situations d'urgence dans leurs exposés sur le projet de GAP. La Commission estime que des dispositions concernant la gestion des situations d'urgence devraient être prises en compte dès le début du projet, surtout pendant la construction du dépôt et la phase de mise en place du combustible usé dans celui-ci.

Essais sur des conteneurs de transport du combustible usé

36. La Commission s'enquiert des essais non destructifs (END) qui seraient effectués sur les conteneurs qui serviraient au transport et au stockage du combustible nucléaire usé dans le dépôt proposé. Le représentant de la SGDN présente un aperçu des exigences prévues par la SGDN en matière d'END pour les conteneurs de combustible usé, la conception et le prototypage de l'équipement pour les END

⁷ Niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) – Principe de radioprotection en vertu duquel les expositions aux rayonnements sont maintenues au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs socioéconomiques. L'article 4 du *Règlement sur la radioprotection* énonce les obligations du titulaire de permis concernant le principe ALARA.

qui serait utilisé, ainsi que les types de défaillances et défauts que ces essais devraient pouvoir détecter.

37. La Commission demande des renseignements supplémentaires sur les exigences relatives aux essais sur des conteneurs de transport de combustible usé. Le représentant de la SGDN fait savoir à la Commission que la SGDN a réalisé des essais sur ces conteneurs conformément aux normes internationales. Le personnel de la CCSN informe la Commission que ces essais ont été réalisés pour toute une gamme de scénarios d'accident et d'événements extrêmes, conformément à la norme SSR-6 de l'AIEA, *Règlement de transport des matières radioactives*⁸, et que ces essais garantissent que l'intégrité structurale des conteneurs ne sera pas compromise en cas d'accident. Le personnel de la CCSN décrit plus en détail les multiples barrières de sûreté intégrées aux conteneurs et les exigences d'essais supplémentaires auxquelles ceux-ci seraient soumis. Le personnel de la CCSN informe également la Commission que même s'il y a eu à l'étranger des accidents mettant en cause le transport de conteneurs de matières radioactives de haute activité, les conteneurs ont, dans tous les cas, répondu aux attentes.

Le point sur la mise en œuvre des recommandations du Rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium

38. En ce qui concerne le CMD 17-M48, le personnel de la CCSN fait le point sur la mise en œuvre des recommandations du Rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium. Ce projet, lancé en juin 2007, est une initiative dirigée par la Commission visant à réaliser des recherches sur le tritium afin d'améliorer l'information disponible pour orienter la surveillance réglementaire des installations de traitement de tritium et des rejets de tritium au Canada. La Commission avait déjà reçu des exposés du personnel en 2010 et 2013, et des activités de suivi avaient alors été suggérées. L'exposé du personnel de la CCSN démontre que les objectifs du projet ont été atteints et que des mesures adéquates ont été prises
39. grâce aux mécanismes de réglementation existants afin d'assurer la protection de la population canadienne et de l'environnement contre l'exposition aux rejets de tritium.
40. La Commission demande des renseignements supplémentaires sur les aspects concernant la dose efficace et la demi-vie, en raison des différents modèles biocinétiques de tritium lié aux composés organiques (TLCO) et d'eau tritiée (HTO), qui ont été relevés par les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC), mentionnant que ces

⁸ Agence internationale de l'énergie atomique, Prescriptions de sûreté particulières – SSR-6, *Règlement de transport des matières radioactives*, Vienne, 2012.

modèles vont à l'encontre de ce qu'on trouve dans la littérature internationale actuelle. Le représentant des LNC résume les principales différences entre l'étude des LNC et l'information contenue dans la littérature existante, et estime que les différences observées dans les effets biologiques pourraient être attribuables à la sélection d'un sous-ensemble différent de macromolécules organiques pour les études. À la question de savoir si les LNC ont mené plusieurs études à cet égard, le représentant des LNC explique que seule cette étude a été effectuée à ce jour. Le personnel de la CCSN informe la Commission que même si l'étude sur le tritium par les LNC fournit des renseignements nouveaux sur le comportement biologique des différentes formes de tritium, d'autres études seraient nécessaires pour que la CCSN modifie son approche actuelle pour ce qui est de calculer les conséquences, en termes de dose, de l'exposition au tritium.

41. La Commission demande des précisions supplémentaires sur les techniques d'échantillonnage passif et actif du tritium dans l'air et sur la façon dont une technique d'échantillonnage est choisie. Le personnel de la CCSN fournit à la Commission des renseignements sur les avantages et les inconvénients des deux techniques d'échantillonnage du tritium dans l'air. Le personnel de la CCSN explique que les échantillonneurs actifs ne fonctionnent pas de façon continue, ce qui pourrait nuire à la fiabilité de l'échantillonnage à proximité des sources qui ne libèrent pas continuellement du tritium, tandis que les échantillonneurs passifs offrent l'avantage de recueillir une valeur moyenne à long terme des rejets de tritium. Le personnel de la CCSN ajoute que l'utilisation de différentes méthodes pour un même paramètre fournit des renseignements utiles sur les biais possibles dans les mesures, et note que le Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) de la CCSN a opté pour l'utilisation de systèmes actifs de surveillance de l'air, et qu'il compare ces résultats à ceux obtenus par les titulaires de permis qui utilisent généralement des systèmes passifs de surveillance de l'air.
42. La Commission demande des précisions sur la variabilité signalée des ratios HTO/TLCO en ce qui a trait aux voies d'exposition, et sur les répercussions réglementaires potentielles de ces résultats. Le personnel de la CCSN souligne que les ratios actuels ont été estimés par des expériences en laboratoire effectuées dans des conditions d'équilibre idéales qui n'étaient pas tributaires de paramètres environnementaux aléatoires comme les changements de direction du vent. Le personnel de la CCSN informe également la Commission qu'il a effectué des calculs supplémentaires avec des ratios de 10 à 15 fois plus élevés que ceux qui ont été calculés, et ce, pour s'assurer que le modèle actuel est prudent et qu'il n'y a pas de risque d'effets nocifs sur la santé du public.

43. En ce qui concerne une préoccupation soulevée par un intervenant lors d'une audience de mai 2015⁹ au sujet des effets du tritium sur le fœtus, la Commission demande au personnel de la CCSN s'il a changé ses conclusions découlant de cette audience à la lumière des renseignements obtenus par les recherches supplémentaires qui ont été effectuées. Le personnel de la CCSN déclare que selon les connaissances internationales les plus récentes et les plus avancées sur la biocinétique du tritium, rien n'indique que l'exposition au tritium autour des installations (ce dont il avait été question lors de l'audience de mai 2015) constitue un risque pour la santé et la sécurité des personnes, y compris les femmes enceintes et les nourrissons. Le personnel de la CCSN ajoute que les activités de sensibilisation du public sont essentielles pour contrer cette désinformation concernant les risques de l'exposition au tritium.
44. Compte tenu de l'importance des Grands Lacs pour le Canada et les États-Unis, la Commission demande si le personnel de la CCSN a collaboré avec le National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP) des États-Unis et s'il avait fait appel à ses ressources et à son expertise. Le personnel de la CCSN explique que, par l'entremise du programme Modélisation et données pour l'évaluation de l'impact radiologique (MODARIA) de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), il est en contact avec le groupe de travail américain sur le tritium, mais qu'il n'a pas encore collaboré avec ce groupe dans le cadre d'initiatives communes. Le personnel de la CCSN fait également remarquer que des travaux sont en cours pour examiner les impacts, sur les Grands Lacs, des radionucléides produits par l'industrie nucléaire. Le personnel de la CCSN souligne que les concentrations de tritium dans les Grands Lacs avaient atteint un sommet dans les années 1960 en raison des essais en surface des bombes atomiques et que, de fait, les concentrations de tritium avaient diminué depuis, malgré l'établissement et le fonctionnement d'une industrie nucléaire au cours de cette même période et jusqu'à ce jour.
45. La Commission s'enquiert de la participation de la CCSN aux enquêtes de la Nuclear Regulatory Commission (NRC) des États-Unis sur les rejets de tritium après l'arrêt de la centrale nucléaire Yankee au Vermont. Le personnel de la CCSN confirme que la NRC avait fait appel à l'expertise de la CCSN et lui avait demandé de fournir des renseignements au sujet des normes relatives au tritium et à la consommation d'eaux souterraines potables.
46. Compte tenu du fait qu'il existe trois formes de tritium, la Commission demande pourquoi l'équation servant à calculer une

⁹ CCSN, Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – SRB Technologies (Canada) Inc. – *Demande de renouvellement du permis d'exploitation d'une installation de traitement de substances nucléaires de catégorie IB pour l'installation de production de sources lumineuses au tritium gazeux située à Pembroke, en Ontario*, 2015.

- approximation pour le TLCO ne tient pas compte du tritium gazeux (HT) non oxydé. Le personnel de la CCSN explique que la forme de tritium rejeté par les installations consiste souvent en HT, mais il ajoute que le HT est rapidement converti en tritium oxydé combiné à des molécules d'eau (HTO) lorsqu'il pénètre dans l'atmosphère ou la matière végétale. Par conséquent, le ratio primaire considéré dans les modèles de dose est le ratio de la concentration de TLCO sur celle de HTO, la contribution du HT étant jugée négligeable.
47. La Commission demande également si le HT pouvait être absorbé directement par les feuilles des plantes, en contournant la voie d'absorption dans l'eau et le sol. Le personnel de la CCSN répond que même s'il y a un apport de HT, d'après le mécanisme proposé, cet apport demeure faible et pourrait donc être considéré comme négligeable. Le personnel de la CCSN indique également que, pour ces raisons, les chercheurs se sont surtout concentrés sur les contributions des voies de HTO pour la formation de TLCO.
48. La Commission demande au personnel de la CCSN pourquoi il ne semble pas y avoir de données disponibles concernant certains critères dans les données sommaires pour la centrale de Pickering. Le personnel de la CCSN explique que l'échantillonnage des produits alimentaires locaux près de la centrale de Pickering a été difficile parce qu'il y a peu de produits agricoles d'origine locale et qu'il a été difficile d'obtenir du poisson local pour les activités d'échantillonnage du PISE pour la centrale de Pickering en 2017. Le personnel de la CCSN ajoute qu'il travaille avec les groupes et les collectivités autochtones de la région afin d'assurer une plus grande disponibilité de ces aliments (du poisson surtout), pour les prochains plans d'échantillonnage du PISE près de la centrale de Pickering.
49. La Commission demande si le personnel de la CCSN procède à la rédaction d'un document d'application de la réglementation visant à fournir de l'orientation sur les rejets de tritium dans l'environnement. Le personnel de la CCSN répond que la partie II du REGDOC-2.9.1¹⁰, qui devrait être disponible aux fins de consultation publique au printemps 2018, portera précisément sur le contrôle des rejets de tritium et sur l'établissement de limites de rejets dans l'environnement et de seuils d'intervention connexes. Le personnel de la CCSN ajoute que la norme N288.8¹¹, qui fournit de l'orientation concernant l'élaboration de seuils d'intervention pour les rejets dans l'environnement, sera également intégrée au cadre de réglementation de la CCSN.

¹⁰ CCSN, document d'application de la réglementation REGDOC-2.9.1 : *Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, partie II*. Non encore publié.

¹¹ Norme N288.8-F17, *Établissement et mise en œuvre de seuils d'intervention pour les rejets dans l'environnement par les installations nucléaires*, Groupe CSA, 2017.

50. La Commission demande au personnel de la CCSN d'examiner les progrès réalisés concernant l'écart entre la limite de 7 000 Bq/L de tritium dans l'eau potable, établie par Santé Canada, et la concentration plus faible de 20 Bq/L qui a été suggérée par le Conseil consultatif de l'eau potable de l'Ontario. Le personnel de la CCSN répond que ce sujet est régulièrement discuté et que la CCSN avait présenté ses recommandations par écrit il y a près de 10 ans, mais que la province n'avait pas encore pris de décision à cet égard. La Commission est satisfaite des renseignements fournis à ce sujet.
51. La Commission félicite le personnel de la CCSN pour la qualité du travail réalisé, qui comprenait des recherches, des publications et des rapports originaux. La Commission félicite également le personnel de la CCSN pour sa présentation excellente et informative, et suggère que bon nombre des données qui s'y trouvent soient utilisées dans le cadre d'activités de sensibilisation du public.

Mécanismes biologiques induits par de faibles doses de rayonnement

52. En ce qui concerne les documents CMD 17-M46 et 17-M46.A, le personnel de la CCSN présente un exposé sur quatre mécanismes biologiques qui pourraient se manifester au niveau cellulaire à la suite de l'exposition à des doses modérées, faibles et très faibles de rayonnement. Le personnel de la CCSN souligne que lorsque le rayonnement interagit avec les cellules, il endommage des molécules ou des cibles critiques, comme l'acide désoxyribonucléique (ADN) à l'intérieur de la cellule. Le personnel de la CCSN a conclu que les données expérimentales examinées dans le cadre de ce CMD ne permettent pas d'établir un lien de causalité direct entre les mécanismes biologiques individuels et les effets de faibles doses de rayonnement sur la santé humaine. Le personnel de la CCSN ajoute que le cadre de réglementation canadien en matière de radioprotection est fondé sur le lien dose-réponse basé sur le modèle linéaire sans seuil (modèle LSS). Le personnel de la CCSN estime que les données probantes actuelles permettent de dire que le cadre existant de radioprotection est robuste et protège tous les Canadiens.
53. La Commission note que le personnel de la CCSN a présenté, dans le CMD, des renseignements sur les dommages à l'ADN nucléaire et s'enquiert de l'impact sur une cellule des dommages à l'ADN mitochondrial causés par le rayonnement. Le personnel de la CCSN répond que l'analyse de la littérature effectuée dans le cadre de ce document de recherche portait sur les dommages à l'ADN nucléaire, et souligne que les questions les plus fréquemment relevées au cours de cette analyse portaient sur la façon dont les dommages à l'ADN auraient un impact sur la mitose. La

- Commission recommande que le document reflète ce constat, même si le personnel de la CCSN a trouvé peu ou pas d'information à ce sujet lors de son analyse de la littérature.
54. En ce qui concerne la mise en œuvre du principe ALARA, la Commission s'enquiert de l'incidence des recherches récentes sur la façon dont les modèles d'intervention en cas de faible dose de rayonnement pourraient influencer sur la prise en compte des facteurs économiques par les titulaires de permis. Le personnel de la CCSN explique que l'industrie utilise le principe ALARA et les leçons apprises afin d'optimiser ses processus, sans nécessairement augmenter ses dépenses en immobilisations pour minimiser l'exposition des travailleurs.
 55. La Commission demande si l'amplitude et la fréquence du rayonnement sont des facteurs qui influent sur son effet biologique sur une cellule. Le personnel de la CCSN répond que dans le cas du rayonnement, au lieu de considérer son amplitude et sa fréquence en termes d'onde, on décrit plutôt ses propriétés en termes de particules, notamment le nombre de photons et l'énergie des photons.
 56. La Commission demande également si la fréquence d'exposition du récepteur (la cellule) a un impact sur l'effet du rayonnement sur les structures cellulaires. Le personnel de la CCSN explique en détail les mécanismes par lesquels le rayonnement peut avoir un impact sur une cellule. Le personnel de la CCSN ajoute que l'effet de proximité montre que l'énergie du rayonnement peut se déposer n'importe où dans la cellule et que des effets néfastes peuvent se produire dans d'autres cellules qui ne sont pas directement exposées au rayonnement.
 57. La Commission s'enquiert de l'effet du débit de dose sur les mécanismes biologiques que le personnel de la CCSN a étudiés. Le personnel de la CCSN répond que le débit de dose semble avoir un impact sur le résultat mesuré, mais qu'il est difficile de tirer des conclusions fermes à cet égard, parce que les effets entre les doses élevées et faibles n'ont pas été étudiés dans le cadre d'une seule étude réalisée dans les mêmes conditions expérimentales. Le personnel de la CCSN a dû plutôt comparer différentes études suggérant que le débit de dose pourrait avoir un impact sur la réponse cellulaire.
 58. La Commission s'enquiert de la susceptibilité individuelle au rayonnement et de l'impact que cela peut avoir sur le plan de la biologie du rayonnement. Le personnel de la CCSN explique que la variabilité individuelle est souvent associée à une réponse

- adaptative au rayonnement. Le personnel de la CCSN ajoute que, pour d'autres mécanismes biologiques, davantage de recherches sont nécessaires pour mieux modéliser les sensibilités individuelles.
59. La Commission s'enquiert de la raison pour laquelle une même exposition au rayonnement peut entraîner des réactions différentes dans des cellules semblables. Le personnel de la CCSN explique que la principale raison de cette différence de réponse est le stade auquel les cellules se trouvent dans leur cycle biologique pendant l'exposition au rayonnement. Le personnel de la CCSN ajoute que des doses de rayonnement élevées entraîneraient probablement la mort d'un grand groupe de cellules, alors que les conséquences induites par de faibles doses sont plus dépendantes du stade biologique de la cellule.
60. La Commission demande plus de renseignements sur l'instabilité génomique. Le personnel de la CCSN répond que l'instabilité génomique est décrite par l'accumulation de nouvelles altérations génétiques ou de changements observés dans la descendance des cellules irradiées, voire plusieurs générations cellulaires après l'exposition au rayonnement. La Commission recommande que le CMD contienne plus de détails sur les différents problèmes possibles qui pourraient surgir après l'irradiation des cellules. La Commission recommande également que l'on clarifie dans le CMD la section qui traite de l'inflammation chronique et de l'épigénétique.
61. La Commission se dit satisfaite de la déclaration du personnel de la CCSN selon laquelle « le modèle LSS ne devrait pas être utilisé pour l'évaluation du risque de cancer fondée sur la personne ou la population ». La Commission fait remarquer que le modèle LSS est souvent directement corrélé avec l'évaluation du risque de cancer dans la littérature, ce qui cause de la confusion et de la désinformation au sein du public.
62. La Commission demande s'il est possible de réduire la sensibilité radiologique avec des antioxydants ou d'autres interventions biologiques. Le personnel de la CCSN répond qu'il n'est au courant d'aucune intervention autre que l'utilisation d'iodure de potassium en cas d'exposition à l'iode radioactif.
63. La Commission demande des explications supplémentaires sur le niveau de dose et le taux de réparation, car deux énoncés dans le CMD semblent se contredire. Le personnel de la CCSN explique que, dans ce cas précis, les deux documents dont il est question dans le CMD étaient basés sur un plan et un protocole expérimentaux différents. Dans une expérience, on a utilisé une dose élevée, et

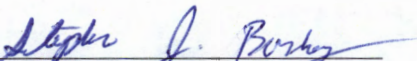
- dans l'autre on a utilisé une dose plus faible administrée à un débit plus élevé.
64. À la demande de la Commission, le personnel de la CCSN présente des renseignements sur l'état d'avancement de la recherche sur le rayonnement à faible dose aux États-Unis. Le personnel de la CCSN explique que le rôle du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) est de fournir des documents scientifiques factuels à l'intention de l'AIEA et de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR). Il ajoute que la CIPR se concentre sur la réglementation.
 65. La Commission invite le personnel de la CCSN à expliquer la différence entre les exigences réglementaires, les limites réglementaires et les limites sanitaires dans les situations postérieures à un accident, comme dans le cas de Fukushima. Le personnel de la CCSN répond que le cadre de la CIPR est clair pour les accidents et les situations postérieures à un accident, mais que ce cadre n'a jamais été conçu pour les sites contaminés et les situations postérieures à un accident avec contamination.
 66. La Commission s'enquiert de l'incidence du rayonnement de fond sur la santé et demande si on a déterminé un seuil à partir duquel un impact peut être observé. Le personnel de la CCSN indique que le cadre de radioprotection de la CCSN vise à réglementer les industries où le rayonnement est contrôlable, alors que le rayonnement de fond ne peut être contrôlé. Le personnel de la CCSN ajoute que dans le cas du rayonnement de fond, des doses plus élevées sont acceptables puisqu'elles sont naturellement présentes et non contrôlables. Le personnel de la CCSN ajoute également que des études supplémentaires sur les effets du rayonnement de fond doivent être effectuées pour tirer des conclusions définitives.
 67. La Commission félicite le personnel de la CCSN pour la qualité du CMD et des recherches effectuées. La Commission s'attend à ce que le personnel de la CCSN publie cette étude technique après y avoir intégré les recommandations de la Commission, comme il est indiqué dans les paragraphes ci-dessus.
 68. La Commission formule diverses recommandations et demandes afin d'améliorer et de compléter l'information présentée dans le CMD, à savoir :
 - utiliser la plus récente version de l'article d'Hanahan et Weinberg¹²

¹² La version de l'article à laquelle il est fait référence dans le CMD était : Hanahan, D. & Weinberg, R.A. 2000, « The hallmarks of cancer », *Cell*, vol. 100, n° 1, p. 57-70.

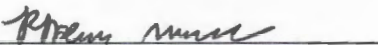
- ajouter une discussion sur la mort cellulaire (apoptotique ou nécrotique après une lésion par rayonnement)
- expliquer que l'effet de proximité.¹³ a également été observé dans d'autres phénomènes biologiques
- inclure une description de l'effet abscopal

Clôture de la réunion publique

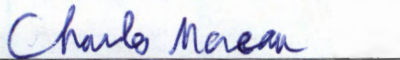
69. La réunion est levée à 16 h 04.


Rédacteur du procès-verbal

2018-01-10
Date


Rédacteur du procès-verbal

2018-01-10
Date


Rédacteur du procès-verbal

2018-01-10
Date


Secrétaire

2018-01-15
Date

¹³ Selon la définition donnée dans le CMD 17-M46, *Mécanismes biologiques induits par de faibles doses de rayonnement*, novembre 2017.

ANNEXE A

CMD	Date	N° E-Docs
17-M54	2017-10-13	5347508
Avis de convocation à la réunion de la Commission		
17-M55	2017-10-25	5347713
Ordre du jour de la réunion de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) qui aura lieu le jeudi 9 novembre 2017, dans la salle des audiences publiques, 14 ^e étage, 280, rue Slater, Ottawa (Ontario)		
17-M55.A	2017-11-02	5374990
Ordre du jour révisé de la réunion de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) qui aura lieu le jeudi 9 novembre 2017, dans la salle des audiences publiques, 14 ^e étage, 280, rue Slater, Ottawa (Ontario)		
17-M55.B	2017-11-07	5386164
Ordre du jour révisé de la réunion de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) qui aura lieu le jeudi 9 novembre 2017, dans la salle des audiences publiques, 14 ^e étage, 280, rue Slater, Ottawa (Ontario)		
17-M41	2017-10-31	5348273
Ébauche du procès-verbal de la réunion de la Commission canadienne de sûreté nucléaire tenue les 16 et 17 août 2017		
17-M57	2017-11-01	5378980
Rapport d'étape sur les centrales nucléaires		
17-M50.1	2017-10-19	5372078
Point d'information Gestion à long terme du combustible utilisé du Canada Mémoire de la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)		
17-M50.1A	2017-11-01	5378995
Point d'information Gestion à long terme du combustible utilisé du Canada Exposé par la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)		
17-M50	2017-11-09	5358589
Point d'information Gestion à long terme du combustible utilisé du Canada Exposé par le personnel de la CCSN		

CMD		
17-M48	2017-10-23	5341317
Point d'information Le point sur la mise en œuvre des recommandations du Rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium Mémoire du personnel de la CCSN		
17-M48.A	2017-11-09	5375526
Point d'information Le point sur la mise en œuvre des recommandations du Rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium Exposé par le personnel de la CCSN		
17-M46	2017-10-23	5333211
Point d'information Mécanismes biologiques induits par de faibles doses de rayonnement Mémoire du personnel de la CCSN		
17-M46.A	2017-11-09	5377007
Point d'information Mécanismes biologiques induits par de faibles doses de rayonnement Exposé par le personnel de la CCSN		